

## 診療放射線技師によるAi画像チェックの実際とピットフォール

奥州市総合水沢病院 ○高橋 伸光(Takahashi Nobuaki)

### 【はじめに】

今日、救急医療における画像診断にかかわる死亡事例の防止とタスクシェアの両面から、診療放射線技師が画像をチェックする機会が増加している。死亡時画像時診断（Autopsy imaging、以下Ai）の分野も同様で、医師から意見を求められる機会がしばしばある。当院のデータでは、ある期間において646例のCT検査中150例（23%）で読影の補助が行われ、そのうち3件はAiに関連していた。当院では年間20例程度のAi-CTを実施し、その内訳は来院時心肺停止例が91%、院内死亡例が6%、警察依頼例が3%で、小児死亡例の経験はない。当院のAiの特徴としては、読影の補助にあたる画像チェックを積極的に行っていること、MPRや3D構築を生体同様に行っていることである。本稿では、日常、業務として行っているAi画像チェックの実際を述べる。

### 【死因究明に繋げるAi画像チェック】

Aiでの画像チェックは、生体でのそれと少々異なる。Aiは、画像所見の認知が終わりではなく、その所見を死後変化、蘇生術後変化、死因、生前の病態の4つに区別し、死因究明に繋げる必要がある。全身に及ぶ画像所見の拾い上げとその解釈は、専門的知識がないと難しい場合もあるが、CPAOA例では「この所見どう思う?」と医師から意見を求められることもしばしばあり、技師なりの回答を持ち合わせておくことが必要である。特に、死後変化、蘇生術後変化はAi特有の概念と画像所見である。所見は、多くが死因や生前の病態とオーバーラップし、画像だけで全てを区別することは不

可能で、発見時の情報、経過時間（最終生存確認時刻）、病歴、蘇生術の内容や気管内吸引の情報を診療放射線技師も取得する必要がある。

Fig.1に4例のAiCTの肺野所見を示す。これらをそれぞれ死後変化か、蘇生術後変化か、墜落外傷所見か、生前の胸水か、区別することはやはり困難である。しかし、症例aについて、“経過が6時間、仰臥位で発見”との画像所見外情報が加わると、aは死後変化の血液就下を第一に考えることができる。症例bに、“風呂溺で顔面を着水した状態で発見”との情報があると死因としての所見に、症例cは、気胸、皮下気腫、心陰影の変位があり一見では外傷を想起させるが、“ご家族の目の前で急変、転倒や墜落なし、直ちに家族の男性が胸骨圧迫を行った”との情報から蘇生術後変化に、症例dは、“搬送中に心肺停止”とのことから、胸腔内液体貯留が生前から存在した心不全等に伴う胸水として区別できる。このようにAiでは、正しい画像解釈を行うために、多くの客観的情報を取得することがきわめて重要である。

当院ではAi実施前に診療録や医師、看護師から可能な限り情報を得ることを徹底している。情報の共有は、上述のとおり、撮影後の画像チェックに必須であるほか、臭気対策、感染対策、搬入経路の検討などに有用である。

### 【Aiチェックシートの活用】

技師によるAi画像チェックの需要が高まる一方、Ai特有の画像所見や解釈があることから技師個人の習熟度によって、見落としや死因究明に繋がらない懸念がある。これらの事象を防ぐ画像チェック

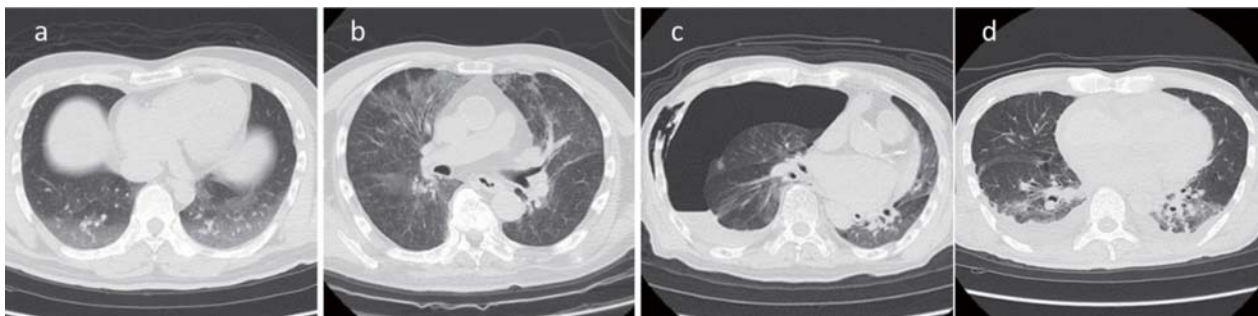


Fig.1 AiCT肺野所見の異なる解釈

の方法として、筆者は新潟大学の高橋直也先生が開発されたAiチェックシートの使用を推奨する。高橋先生は、「Aiの経験が乏しい医師でもチェックシートを用いることで所見の拾い上げや判断が向上する」と報告している。このシートは各部位毎に主要な画像所見を拾い上げ、続いて、その所見の判断が死亡原因、死後変化、蘇生術変化、生前から存在した所見なのかを区別することを補助する。オートプシー・イメージング学会の公式サイトからもダウンロードが可能で、医師だけでなく、技師の所見拾い上げの一助になると考えられる。

当院では、Aiを施行後、撮影技師がAiチェックシートを用いて画像チェックを行う。脳出血や腹腔内出血など死に繋がる所見を認知した場合は、直ちに依頼医へ報告する。現場で使用したチェックシートは、筆者に提出し、技師間での振り返りや教育に再活用している。

【Aiチェックシートを用いた画像チェック】

診療放射線技師のAi画像チェックに、チェックシートを用いた場合、所見の拾い上げや死因究明にどのような影響があるか、検討した結果を以下に示す。

方法は、これまで経験したAi症例から任意に10例を抽出し、画像、発見時情報、既往歴、蘇生術の有無、経過時間などの情報を3名の技師に提供し画像チェックを行った。画像チェックは、所見の拾い上げと死因の究明を目標とし、1回目は自由記載、2回目はAiチェックシートに則って実施した。評価は、死因の根拠を示すのに十分な所見の拾い上げと正しい死因究明が行われたものを3点、正しい死因を示したが、根拠が不足しているものを2点、根拠は示されたが死因に誤りがあったものを1点、ともに至らないものを0点とした。

Fig.2、Table 1に結果を示す。1回目と2回目を比較すると、各技師とも画像チェックのスコアが上昇した。詳細には、技師Aは9から14点、技師Bは14から18点、技師Cは18から27点、死因究明についても、技師Aは4から6症例、技師Bは5から5症例、技師Cは7から10症例と、技師Bを除いて死因究明の成績が上がった。Aiチェックシートを用いて画像チェックを行うことにより、指摘所見の個数の増加、画像解釈の精度向上、死因究明に至った症例の増加が認められ、Aiチェックシートの有用性が示唆される結果となった。

しかし、この検討では、Table 1に示すように、Case 5、9、10で共通して死因特定の結果が悪く、画像チェック手順に何かしらのピットフォールがあ

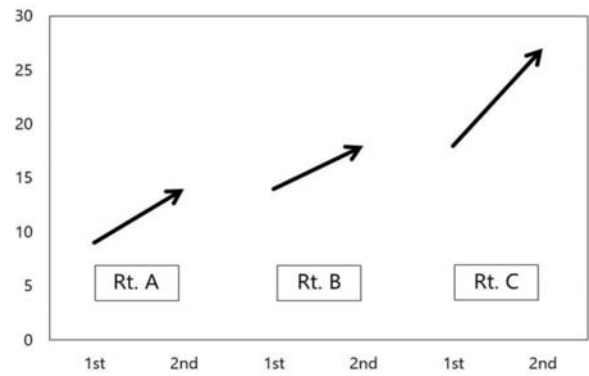


Fig.2 Score of Picking up findings

Table 1 Score of Cause of death investigation

Case	Rt.A		Rt.B		Rt.C		True (1st)	True (2nd)
	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd		
1	True	True	True	True	True	True	3	3
2		True			True	True	1	2
3	True	True	True	True	True	True	3	3
4			True	True		True	1	2
5					True	True	1	1
6		True			True	True	1	2
7	True	True	True	True	True	True	3	3
8	True	True	True	True		True	2	3
9					True	True	1	1
10						True	0	1
True	4	6	5	5	7	10		

るのではと考えられた。これら3例は溺水の症例だったが、技師は肺の広範なすりガラス影を指摘したのみで、溺水で認められることが多い副鼻腔の液体貯留を見落としていた。溺水では、副鼻腔の液体貯留、肺すりガラス影、気道内液体貯留、胸膜腔液体貯留、消化管内の多量液体貯留と拡張を認めることが多く、画像チェックの際は念頭に入れる。

また、副鼻腔内の所見を認知するためには、ウインドウを調整して観察することが必要で、通常の間蓋内所見を観察するための絞ったウインドウ幅ではなく、300~400 HU程度にひろげたワイドウインドウで観察する。筆者の手順は、まず頭頂部から大後頭孔レベルまでWL 35、WW 80で頭蓋内を、以降第2胸椎レベルまでWL 40、WW 250程度で頸部所見をチェックした後、WW 300に広げ第2胸椎レベルから頭頂部まで折り返して画像をみる。水濃度の所見を認知した場合は、そのCT値や液面の形状、粘膜肥厚の有無を確認する。所見が水平面を形成していれば粘度が低い液体の可能性が高く、生前の副鼻腔炎よりは溺水による所見を想起する。対して、副鼻腔内の陰影が凸型であったり、明らかに水よりも高いCT値を示したりした場合は、溺水よりも生前の副鼻腔炎を疑う。また、粘膜肥厚や骨肥厚、骨破壊があった場合は慢性副

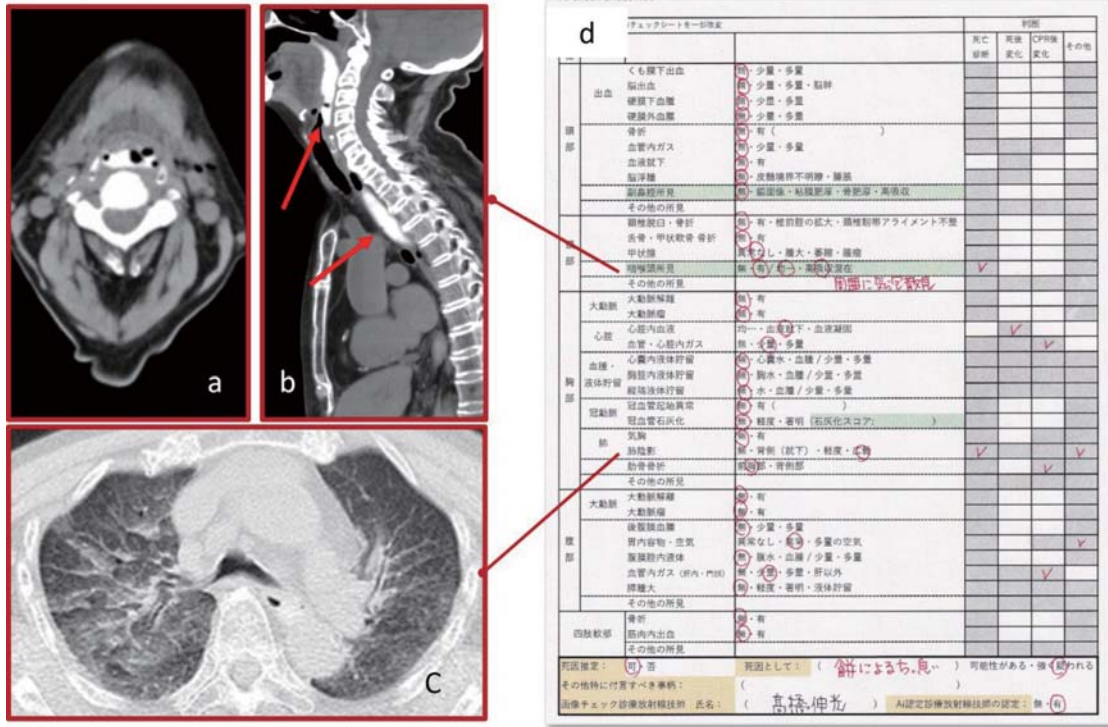


Fig.3 Ai チェックシートNeOの有効症例

鼻腔炎を鑑別に入れる。このプロセスは、Ai分野でエビデンスが確立されたものではないが、生体での概念を融合させた参考にすべき知見である。

【AiチェックシートNeOの運用】

現在のAiチェックシートは、画像診断を行う医師向けに開発されたものであり、上述のように当院の技師が見落とししてしまった副鼻腔に関する項目が記載されていない。そこで当院では、「副鼻腔液体貯留」、「副鼻腔骨肥厚」、「咽頭部所見」と冠動脈「石灰化スコア」の項目を追加した“AiチェックシートNeO”を開発し独自に運用している。技師が見落としがちであった領域のチェック項目を追加することで、見落とし防止と画像解釈の精度向上に繋げる狙いがある。

Fig.3にAiチェックシートNeOの有効症例を示す。Fig.3a, bで咽頭部内高吸収物質と小さな気泡所見を認め、Fig.3dのチェックシートで拾い上げることができている。この所見は、生体ではBubbly mass and impactionと言われるもので、CT値250 HU程度の高吸収も勘案して餅による窒息を示唆するものである。過去の経験から咽頭部の所見は見逃しがちであったが、Aiチェックシートに事前に記載しておくことによって正確に指摘することができた。ちなみに、Fig.3cの肺の所見は、窒息の際にみら

れる陰圧性肺水腫、もしくは陰圧性肺泡出血と考えられる。本例は、餅による窒息の可能性を指摘し、実際に咽頭部に詰まっていた草餅が排出された。

【おわりに】

Aiチェックシートを使用して画像を確認することで、所見の見落としを防ぎ、死因究明につなげる事が可能である。しかしながら、現行のAiチェックシートは画像診断医が使用することを想定してつくられており、副鼻腔や頸部所見の記載がない。技師が画像チェックを行う場合には、ピットフォールにすらなり得るため、これらの部位にも重要な所見があることを認識して活用いただきたい。

【参考文献、図書等】

- 1) Takahashi N, Higuchi T, et al: Effectiveness of a worksheet for diagnosing postmortem computed tomography in emergency departments. Jpn J Radiol, 29(10) : 701-706, 2011.
- 2) 日本医学放射線学会, 北海道大学大学院医学研究院死因究明教育研究センター, 編: 死後画像読影ガイドライン2020年版, 金原出版株式会社, 東京, 2020.